

Из данных таблицы следует, что стоимость рациона животных II и III групп, получавших добавки с аммофосом, повысилась незначительно (на 0,79 %), а IV группы (с трикальцийфосфатом) – на 2,7 %. Себестоимость 1 ц прироста оказалась ниже во II, III и IV опытных группах по сравнению с I соответственно на 4,0, 5,8 и 1,8 %. Чистая прибыль во II и III группах, где бычки получали добавки с аммофосом, выше, чем в I, на 13,5 и 19,8 %, и чем в IV – на 5,2 и 11,5 % соответственно.

**Вывод.** 1. Скармливание молодяку крупного рогатого скота при выращивании на мясо КМФКД с (аммофосом и трикальцийфосфат) оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, обмен веществ животных, повышает продуктивность животных, снижает себестоимость единицы прироста, что способствует увеличению чистой прибыли на 13,5-19,8 %.

2. Включение в рационы бычков комплексной минеральной добавки с 15 % аммофоса позволяет повысить среднесуточные приросты бычков на 7 % при затратах кормов 7,05 ц. корм. ед., что даёт возможность увеличить чистую прибыль на 19,8 %.

#### Литература.

1. Авраменко, П.С. Обмен кальция, фосфора и витаминов В<sub>12</sub> между кровью и стенкой пищеварительного тракта у овец при подкормке сапропелем и костной мукой: автореф. дис... канд. биол. наук. – Жодино, 1966. – 25 с.

2. Венедиктов, А.М. Кормовые фосфаты в рационах животных. – М.: Московский рабочий, 1974. – 124 с.

3. Демидюк, С.К. Показатели обмена кальция и фосфора в крови бычков на откорме. // Повышение продуктивности и борьба с болезнями с.-х. животных в условиях промышленного животноводства. – Львов, 1981. – С. 58-59.

4. Ярмо-Румен, В.Е. Эффективность разных уровней кальция и фосфора в кормлении высокопродуктивных коров / В.Е. Ярмо-Румен, Н.Н. Швецов // Сб. науч. тр. – Харьков, 1983. – Вып. 292. – С. 13-19.

УДК 636.2.085.19:631.5

## **ВЛИЯНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ**

С.А. РУКОЛЬ

РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»

Реферат. Изготовлены опытные партии минерально-витаминной добавки для коров на зимне-стойловый период и минеральной добавки для коров на пастбищный период с максимальным использованием местного минерального сырья и активных антиоксидантных средств. Оценено влияние добавок на молочную продуктивность и качественные показатели молока. Установлено, что скармливание минерально-витаминной добав-

ки в зимне-стойловый период и в пастбищный – минеральной добавки оказывает положительное влияние на молочную продуктивность и способствует снижению содержания токсических элементов в молоке коров.

Ключевые слова: корма, химический состав, минерально-витаминная добавка, минеральная добавка, коровы, молоко, тяжелые металлы, нитраты, максимально допустимый уровень.

**Введение.** В последние годы наша республика подвергается значительным техногенным нагрузкам. После аварии на ЧАЭС ещё более обострилась экологическая ситуация в Беларуси – большая часть её территории загрязнена долгоживущими радионуклидами. Не меньшую опасность несёт в себе наличие в воде, почве и растениях тяжёлых металлов, хлорорганических пестицидов, нитратов и нитритов. Эти вещества оказывают отрицательное влияние на здоровье, физиологическое состояние, продуктивность и качество продукции животных.

Попадая в продукты животноводства, токсические элементы могут явиться причиной токсикозов у человека, способствуют проявлению канцерогенного и мутагенного действия на организм. Известно, что из животноводческих продуктов наиболее «восприимчивым» к токсикантам является молоко [4].

Погрешности в кормлении (недостаток кормов, их низкое качество и несбалансированность рационов по основным и биологически активным веществам) также приводят к снижению продуктивности, естественного иммунитета, заболеваниям системы воспроизводства и изменениям состава и свойств молока [3, 6].

Поэтому исследования, направленные на поиск методов и средств, повышающих устойчивость организма животных к химическим загрязнителям и способствующих балансированию рационов по основным питательным и биологически активным веществам, являются актуальными.

Решение этой проблемы в практических условиях возможно путём применения кормовых средств и добавок, которые обеспечивают не только балансирование рационов, но и обладают способностью сорбировать, выключать из обмена веществ и выводить из организма токсины.

Целью исследований явилось изучение влияния минерально-витаминной и минеральной добавок на молочную продуктивность и качественные показатели молока.

**Материал и методика исследований.** Для решения поставленной цели были изготовлены опытные партии минерально-витаминной и минеральной добавок для коров с максимальным использованием местного минерального сырья и активных антиоксидантных средств. В качестве основных компонентов использовали кормовую соль, фосфогипс, костный полуфабрикат, доломитовую муку, сапропель и дефро-

рированный фосфат, за счёт которых обеспечивалось необходимое количество микроэлементов. Дефицит микроэлементов восполнялся за счёт солей меди сернокислой, кобальта сернокислого, оксидов цинка и марганца, йодистого калия, селенита натрия. Минерально-витаминная добавка для зимне-стойлового периода содержала витамины А, Д<sub>3</sub>, Е.

Научно-хозяйственные опыты по скармливанию добавок лактующим коровам были проведены в СПК «Хоростово» Минской области в зимне-стойловый и пастбищный периоды.

В каждом опыте были подобраны коровы, находящиеся на 2-3 мес. лактации, и сформированы в I контрольную и II опытную группы (n=10) по принципу пар-аналогов с учётом возраста в отёлах, живой массы, стадии лактации, удоя за предыдущую лактацию и среднесуточного удоя при постановке на опыт. Продолжительность учётного периода составляла 60 дней, предварительного – 14 дней. Коровы опытной группы дополнительно к основному рациону получали минерально-витаминную и минеральную добавки в смеси с концентратами во время утреннего кормления. В предварительный период проводилось приучение коров к кормовым добавкам.

Перед началом каждого опыта и в его процессе изучали качество кормов и их питательность посредством проведения общего зоотехнического анализа. Молочную продуктивность учитывали путём контрольных доек в каждую декаду месяца с определением среднесуточного удоя и содержания жира в молоке. Минеральный состав молока и содержание тяжелых металлов определяли методом атомно-адсорбционной спектроскопии на анализаторе ААС-3, концентрацию нитратов в молоке – ионометрическим методом.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В опыте зимне-стойлового периода по энергетическому составу рационов и поедаемости кормов различий между группами практически не было. Рационы были сбалансированы по основным питательным веществам, лишь содержание легкоусвояемых углеводов не достигало требуемого кормовыми нормами уровня. Наблюдался избыток калия и железа, в меньшей мере – магния и меди при недостатке фосфора, серы, кобальта, йода, марганца и каротина – в контрольной группе.

За счёт скармливания минерально-витаминной добавки в течение опыта рационы коров опытной группы были обеспечены минеральными элементами и витаминами.

Введение в рацион коров опытной группы минерально-витаминной добавки оказало положительное влияние на молочную продуктивность и минеральный состав молока (табл. 1).

В среднем, за основной период опыта среднесуточный удой опытных коров был выше на 4,5 %, чем у контрольных. Сопоставление полученных результатов по содержанию макро- и микроэлементов с

Таблица 1

## Молочная продуктивность и минеральный состав молока коров

Показатели	предварительный период		основной период (в среднем)	
	I группа	II группа	I группа	II группа
Среднесуточный удой, кг	11,3±0,63	11,2±0,85	10,8±0,32	11,3±0,28
Жир, %	3,53±0,11	3,52±0,10	3,54±0,07	3,55±0,06
Кальций, г/л	0,98±0,06	1,16±0,04	1,17±0,05	1,22±0,05
Фосфор, г/л	0,88±0,05	0,90±0,05	0,85±0,05	0,80±0,08
Калий, г/л	2,45±0,17	2,33±0,12	2,37±0,09	2,23±0,08
Магний, г/л	0,13±0,01	0,15±0,01	0,17±0,007	0,16±0,008
Натрий, г/л	0,63±0,05	0,63±0,03	0,59±0,029	0,57±0,022
Железо, мг/л	5,99±0,40	6,48±0,84	7,03±0,62	7,48±0,46
Марганец, мг/л	0,14±0,01	0,15±0,01	0,11±0,005	0,12±0,003

нормативными величинами, позволяет сказать о достаточной минеральной полноценности молока при скармливании минерально-витаминной добавки. Все изученные показатели находились на уровне выше средних наиболее вероятных значений. За пределами этих значений оказались только показатели железа, особенно в основной период. В обеих группах они выходят за ориентировочный средний предел (5,2 мг/кг), рекомендованный в справочной литературе [1, 6].

У коров II группы отмечено увеличение содержания кальция и железа как в сравнении с исходными данными до учетного периода, так и с показателями контрольной группы. Количество фосфора и натрия в молоке существенно не изменялось на протяжении опыта во всех группах. А вот содержание калия и марганца уменьшилось в основной период в сравнении с исходными величинами. При этом в течение основного периода были установлены достоверные межгрупповые различия по обоим элементам. Так, через 1 месяц скармливания добавки в молоке коров опытной группы содержалось марганца достоверно больше ( $P<0,01$ ), а калия в конце опыта достоверно меньше ( $P<0,05$ ) по сравнению с контролем. В среднем за основной период различия по концентрации калия и марганца в пользу опытных коров составили 5,9 и 9,0 %.

Микроэлементы: медь, цинк, кадмий и свинец относятся к тяжёлым металлам. Их повышенное содержание в животноводческой продукции нежелательно, так как они могут проявлять токсическое действие на организм человека.

При анализе концентрации тяжёлых металлов в молоке (табл. 2) установлено, что наименьшее количество меди содержалось в молоке коров опытной группы, причём в середине основного периода при высокодостоверной разнице ( $P<0,01$ ). Аналогичны изменения и по содержанию в молоке свинца. Межгрупповые различия составили по меди 8 %, по свинцу – 14,3 %. Несколько иная картина наблюдалась по

концентрации цинка в молоке. В основной период его показатели оказались выше исходных величин в обеих группах, более значительно в контрольной при отсутствии межгрупповой разницы. Концентрация кадмия в молоке сравниваемых групп была на одном уровне на протяжении всех исследований.

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов и нитратов в молоке

Показатели	предварительный период		основной период (в среднем)	
	I группа	II группа	I группа	II группа
Медь, мг/л	0,21±0,01	0,24±0,01	0,25±0,007	0,23±0,009
Цинк, мг/л	2,91±0,06	3,14±0,10	3,26±0,10	3,25±0,12
Кадмий, мг/л	0,011±0,0005	0,011±0,0004	0,011±0,0007	0,011±0,0006
Свинец, мг/л	0,037±0,003	0,033±0,002	0,035±0,001	0,030±0,005
Нитраты, мг/л	18,9±2,46	18,6±2,40	22,6±1,27	20,7±1,11

Среднегрупповые показатели тяжёлых металлов подопытных коров в течение всех исследований находились на уровне: медь – 21-25 %, цинке – 58,2-65,2, кадмий – 36,7 и свинец – 30-37 % от максимально допустимого уровня (МДУ).

В среднем, за учётный период уровень нитратов в 1 л молока опытных коров был на 8,4 % ниже по сравнению с контролем. По-видимому, лучшая обеспеченность организма минеральными веществами и витаминами способствовала более благоприятному течению биохимических процессов в нём по использованию азота аммиака из нитратов.

Исследования пастбищного периода проведены в условиях кругло-суточной пастбы. Рационы коров обеих групп были достаточны по основным питательным веществам, а в первой половине учётного периода почти все показатели энергетической питательности, кроме сырой клетчатки и сахара, превышали кормовые нормы. По минеральной обеспеченности наблюдался избыток калия, железа, меди и магния. Необходимо отметить, что содержание последнего элемента во второй половине учётного периода было меньше нормы на 19,2 %, а марганца, наоборот, больше на 11,0 %. В рационах контрольной группы был недостаток фосфора, цинка, кобальта и йода. В опытной группе за счёт включения минеральной добавки дефицит этих элементов в рационе был устранён.

Исследования, проведённые на животных при пастбищном содержании, свидетельствуют, что при введении минеральной добавки среднесуточный удой в опытной группе коров повысился на 9,4 % (табл. 3). Коэффициент устойчивости лактации у опытных аналогов был выше по сравнению с контролем на 3,6 %. Концентрация кальция,

магния и натрия в молоке коров II группы превысила аналогов из контроля соответственно на 37 %, 11 и 4 %.

Таблица 3

Молочная продуктивность и минеральный состав молока коров

Показатели	Предварительный период		Основной период (в среднем)	
	I группа	II группа	I группа	II группа
Среднесуточный удой, кг	15,8±0,71	15,9±0,72	14,9±0,65	16,3±0,51
Жир, %	3,52±0,21	3,56±0,18	3,52±0,11	3,58±0,07
Кальций, г/л	1,20±0,05	1,10±0,07	1,22±0,03	1,26±0,03
Фосфор, г/л	0,98±0,06	0,90±0,03	0,97±0,07	0,85±0,07
Калий, г/л	0,14±0,01	0,16±0,01	0,18±0,01	0,20±0,01
Магний, г/л	2,88±0,19	2,78±0,09	2,50±0,11	2,42±0,10
Натрий, г/л	0,55±0,05	0,48±0,03	0,50±0,02	0,52±0,03
Железо, мг/л	7,74±0,70	7,85±0,69	7,68±0,33	7,79±0,74
Марганец, мг/л	0,110±0,01	0,106±0,01	0,110±0,01	0,100±0,01

Исследуемые показатели минерального состава молока не превышали нормативных требований, кроме железа и калия, и были характерны для молока хорошего качества. В данном случае прослеживается прямая зависимость между содержанием этих элементов в молоке и рационе. Однако следует отметить, что избыточное содержание калия и железа в рационе не всегда сопровождается превышением нормы их показателей в молоке. На наш взгляд, это связано как с кормовыми факторами, так и с индивидуальными особенностями обмена этих веществ в организме животных.

Молоко коров опытной группы выгодно отличалось от сравниваемого контрольной группы по содержанию жира, кальциево-фосфорному отношению, в нём содержалось в основной период магния и натрия больше по сравнению с контролем, а калия, наоборот, меньше.

Содержание тяжёлых металлов в молоке не превышало медико-биологических требований (табл. 4).

Таблица 4

Содержание тяжелых металлов и нитратов в молоке

Показатели	предварительный период		основной период (в среднем)	
	I группа	II группа	I группа	II группа
Медь, мг/л	0,228±0,01	0,280±0,62*	0,255±0,01	0,240±0,01
Цинк, мг/л	3,03±0,14	3,08±0,13	3,56±0,11	3,28±0,11
Свинец, мг/л	0,032±0,003	0,033±0,003	0,032±0,001	0,032±0,001
Кадмий, мг/л	0,010±0,001	0,010±0,001	0,011±0,0005	0,011±0,0003
Нитраты, мг/л	19,8±1,38	17,4±1,60	18,3±1,25	17,7±1,30

\*P<0,05 в сравнении с I (контрольной) группой.

В молоке коров предварительного периода содержалось меньше цинка в сравниваемых группах на 14,9-6,1 %, чем в среднем за август-сентябрь. При аналогичном сравнении по меди установлено, что достоверно больше ( $P < 0,05$ ) этого элемента в начале опыта было в молоке опытных коров. В среднем в учётный период в их молоке содержалось меди меньше на 5,9 %, цинка – на 7,9 % по сравнению с контролем. Количество свинца и кадмия существенно не изменялось на протяжении всего опыта в молоке коров обеих групп. Среди тяжёлых металлов наиболее близкими к максимально допустимому уровню (МДУ) были показатели цинка. За основной период содержание цинка в молоке составило 71,2 и 24 % от допустимого уровня, свинец и кадмий – соответственно 32,0 и 36,7 %. Наименьший уровень нитратов в 1 л молока на протяжении исследований был у коров опытной группы. Нормативных предельно допустимых концентраций нитратов в молоке в республике не имеется. Хотя для получения качественного молока необходимо ограничить содержание нитратов в рационе до 4-6 г на 100 кг живой массы коров [2].

**Выводы.** 1. Скармливание коровам минерально-витаминной добавки в зимне-стойловый период способствовало увеличению среднесуточного удоя на 4,5 % и снижению содержания в молоке коров II (опытной) группы меди, свинца и нитратов соответственно на 8,0 %, 14,3 и 8,4 % по сравнению с контролем.

2. Скармливание минеральной добавки в пастбищный период способствовало увеличению среднесуточного удоя у коров опытной группы на 9,4 % и снижению содержания в молоке коров II (опытной) группы меди, цинка, и нитратов на 6,3 %, 7,9 и 3,2 % по сравнению с контролем.

#### Литература:

1. Барабанщиков, Н.В. Качество молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 1980. – 255 с.
2. Временный максимально допустимый уровень (МДУ) содержания некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных и кормовых добавок. – Мн.: 2000. – 62 с.
3. Лемеш, В.М. О доброкачественности молока коров, больных остеодистрофией / В.М. Лемеш, Н.В. Ивочкина // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию со дня образов. БелНИИЭВ. – Мн.: «Хата», 2000. – С. 514-514.
4. Радзяця, нiтраты i чалавек / М.І. Федзюкевіч [i інш.]. – 2-е выд. – Мн: Ураджай, 1998. – 112 с.
5. Техногенные микроментозы в животноводстве / В.Т. Самохин [и др.] // Ветеринария. – 1996. – № 7. – С. 43-46.
6. Холод, В.М. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 1988. – 168 с.